Hanum Meiliana

UJIAN TENGAH SEMESTER GANJIL 2010/2011
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA

Mata Kuliah : Mekanika Klasik.
Dosen : Dr. rer. nat M. Farchani Rosyid
Waktu : 120 menit

(mandiri, boleh membuka buku)

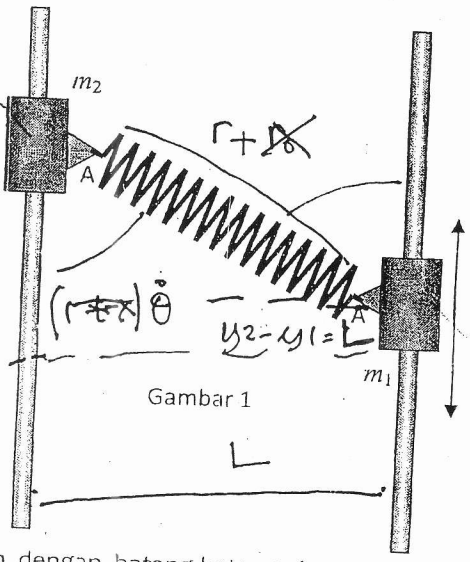
1. Persamaan Euler-Lagrange yang umum dapat dipandang sebagai ungkapan dalam koordinat umum bagi hukum kedua Newton tentang gerak, yakni

$$F_\alpha = \frac{dp_\alpha}{dt},$$

dengan F_α gaya umum dan p_α momentum umum. Tentukan ungkapan untuk F_α yang paling umum.

2. Perhatikan gambar 1. Benda 1 dan 2 bebas bergerak sepanjang pipa yang sangat panjang tanpa ada gesekan. Kedua pipa itu tegak (vertikal) dan berjarak sejauh L satu dari yang lain. Kedua benda itu dihubungkan dengan suatu pegas ideal yang memiliki tetapan k. Kaitan antara pegas dan kedua benda (diberi tanda A dalam Gambar 1) cukup longgar.

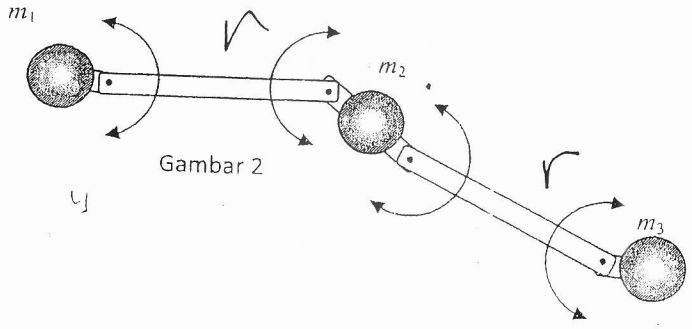
   a. Tentukan persamaan kendala (*constraint*) pada sistem mekanik tersebut.
   b. Tentukan derajat kebebasannya.
   c. Tentukan koordinat umumnya.
   d. Jika gravitasi setempat sebesar g tetap, tentukan persamaan gerak sistem tersebut.



Gambar 1

3. Tiga buah bola dengan massa yang berbeda dihubungkan dengan batang-batang ringan seperti diperlihatkan oleh Gambar 2. Sambungan-sambungan tersebut berupa engsel tanpa gesekan sedemikian rupa sehingga gerakan ketiga benda itu selalu sebidang.

   a. Tentukan kendala (*constraint*) sistem tersebut!
   b. Tentukan koordinat umum sistem itu!



Gambar 2